

LA CONVICCIÓN, LA COMPRENSIÓN Y LAS PRÁCTICAS DE RACIONALIDAD EN LA PRIMARIA. ESTUDIO DEL PROFESOR

Conviction, comprehension and rationality practices in primary school. A teacher study.

Mirela Rigo Lemini

Departamento de Matemática Educativa, Cinvestav. México

Resumen

En la comunicación se aportan evidencias empíricas de que la Convicción que el profesor experimenta en torno a los contenidos matemáticos que surgen en clase -en interacción con su nivel de comprensión- incide en las prácticas matemáticas de sustentación que él ahí promueve. Los datos empíricos, provenientes de un estudio exploratorio de caso realizado en un escenario natural de clase, se analizan con un instrumento para identificar Convicciones matemáticas, elaborado en el marco de la investigación cuyos resultados parciales aquí se exponen.

Palabras clave: *Convicción, prácticas del profesor, procesos de sustentación*

Abstract

Empirical evidence is provided in the paper to support the idea that the Conviction experienced by the teacher with respect to the mathematics contents that arise in class -in interaction with his level of comprehension- has an impact on the mathematics practices of sustentation that the teacher promotes in class. The empirical data, that come from an exploratory case study undertaken in a natural classroom scenario, are analyzed using an instrument to identify mathematics Convictions, an instrument that was formulated within the framework of the research presented here.

Keywords: *Conviction, teacher's practice; justification process*

ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

Para el matemático profesional, la convicción es un motor que impulsa su actividad -en las etapas de desarrollo heurístico- y una guía para certificar sus resultados -durante los procesos de prueba (Tymoczko, 1986). La comunidad de educación matemática ha realizado diversos estudios que implícitamente parten del supuesto de que, a semejanza de lo que sucede con los matemáticos, la convicción también importa en la construcción del conocimiento matemático en el aula. Algunos de esos trabajos se han recreado en ambientes extra-clase y se han focalizado o en los estudiantes (e.g., el de Balacheff, 2000, entre otros) o en los profesores (e.g., el de Harel & Sowder, 2007); otros, desarrollados en ambientes intervenidos de clase, se han centralizado básicamente en alumnos (e.g., el de Krummheuer, 1995). A diferencia de esas investigaciones, la que aquí se expone se sitúa en un contexto natural de clase y dirige la atención a la figura del docente; se argumenta, específicamente, que su Convicción sobre los hechos de las matemáticas que surgen en clase (definiciones, algoritmos, resultados de ejercicios) -siempre en interacción con su comprensión- incide en las prácticas matemáticas que él ahí promueve. Para sustentar el argumento, se analiza un episodio ilustrativo de clase (porque ahí se muestran distintos niveles de Convicción y comprensión de la docente) impartido por la maestra que se eligió como caso de estudio; el análisis se hace con un instrumento para identificar la Convicción diseñado en el marco de la investigación.

PRECISIONES METODOLÓGICAS

La investigación teórico-empírica que aquí se presenta es de tipo interpretativo (Denzin & Lincoln, 1994). Durante un año lectivo se asistió, sólo como observadores, a las clases de matemáticas de sexto grado de primaria que regularmente se ofrecían en cuatro escuelas

públicas. Para el análisis que aquí se expone se eligió el caso de la maestra Diana porque en sus clases ella y sus alumnos fueron los que presentaron mayor tendencia hacia la justificación. De Diana se videograbaron y transcribieron 15 clases de 50 minutos de duración, que versaban sobre el tema de razón y proporción y que fueron analizadas e interpretadas en sesiones colectivas por el grupo de investigadores que participó en el estudio (5 personas). Esta profesora, con 25 años de experiencia cuando fue observada, enseñaba a un grupo integrado por 40 jóvenes con edades entre 11 y 12 años, quienes solían obtener muy buenos resultados en las evaluaciones oficiales.

MARCO INTERPRETATIVO

Creencias; Esquemas y Estados Epistémicos; Indicadores de Convicciones

Las creencias constituyen el bagaje de verdades (personales) de los sujetos, quienes casi siempre están en condiciones de aducir ‘razones’ para sustentarlas. En algunos casos, esas razones son juzgadas (por sus interlocutores) como suficientes y objetivas. Pero no siempre es así: cuando una maestra, por ejemplo, justifica su creencia en la verdad de un enunciado matemático E arguyendo que ‘E aparece en el Libro de Texto’, ella no está sustentando su creencia en razones disciplinares sino en la autoridad que le confiere al texto; en este caso se dice que ella basa su creencia en sus motivos (que la llevan a cubrir distintas necesidades, e.g., didácticas, afectivas) y no en razones (Cf. Villoro, 2002). A los mecanismos a los que acuden habitualmente las personas para justificar o amparar sus creencias, en el marco de esta investigación se les denominan “esquemas epistémicos” (Rigo, Rojano & Pluvínage, 2009). En la clase de matemáticas surgen distintos tipos de esquemas epistémicos; algunos esquemas se vertebran en torno a las razones matemáticas (e.g., deducciones que se desprenden de las definiciones de los conceptos; comprobación de resultados) mientras en otros casos, el soporte, implícito o tácito, en el que se sustenta la creencia en un enunciado matemático obedece a los motivos de la persona que la sostiene. Ejemplos de esquemas epistémicos extra-matemáticos (basados en motivos) son el esquema por autoridad; el basado en ‘razones prácticas’ (las soluciones de los ejercicios son las más sencillas, e.g.), o el de tipo retórico (los recursos estilísticos que utiliza la persona para comunicar una creencia con contenido matemático suelen tener un efecto en el oyente, como el convencerlo) (Rigo, 2013).

Asociados a las creencias y a los esquemas epistémicos que las sustentan, las personas suelen experimentar ‘estados epistémicos’ (Rigo, 2013), los que resultan de una mezcla de diversos sentimientos y emociones. Si bien es posible identificar diferentes estados epistémicos, como el convencimiento, la convicción, la persuasión o la duda, en este escrito se utiliza el término “Convicción” (y “duda”) para denotar genéricamente a todos esos estados epistémicos debido a que es el que más se utiliza en la literatura de educación matemática (e.g., Abelson, 1988; Fischbein, 1988; Krummheuer, 1995).

En este escrito se acepta que un agente de clase experimenta Convicción (con una cierta intensidad) en la creencia de un enunciado E si se pronuncia a favor de la verdad de E (e.g., mediante actos asertivos, como afirmar, explicar, enunciar, sugerir, valorar, negar) y si, adicionalmente, expresa alguno(s) de los sentimientos y emociones descritas en la Tabla 1 y/o bien, realiza algunas de las acciones que ahí se enlistan (Cf. Abelson, 1988; Fischbein, 1982, Hyland, K. 1998, Villoro, 2002).

<i>Sentimientos y otras emociones</i>	<i>Expresión de los sentimientos y emociones:</i>
I.1. Si expresa un sentimiento de seguridad y confianza o de fiabilidad en torno a la verdad de E, o 'de que así es'. Estos sentimientos se suelen acompañar de alegría, gozo estético o tranquilidad.	Mediante la activación de: <ul style="list-style-type: none"> · Recursos gramaticales: enfatizadores, los que dejan poco espacio para que el lector asuma otro punto de vista (e.g., por supuesto, insistimos, lo importante, el modo tener) y mitigadores (en español aparecen a través del morfema -ía). · Recursos verbales: tono de voz firme y sugerente; volumen un poco más alto de lo habitual, voz clara; · Expresiones corporales y gesticulares: contacto visual con los otros, brazos abiertos, postura erguida que expresan seguridad y confianza en la verdad de E.
I.2. Si se muestra interesado por sostener la creencia en la verdad de E. En este caso la persona deja ver la importancia que para ella tiene sostener esa creencia.	Para esto se sugiere considerar el contexto en el que la persona sostiene su creencia y el papel que esa creencia juega en su rol como agente social. En el caso del maestro se puede considerar su plan de clase.
I.3. Si refleja valor para sostener la creencia en el enunciado E.	La persona sostiene su creencia a pesar de tener condiciones adversas, o expresa valor para modificarla.
<i>Acciones</i>	<i>Expresión de las acciones</i>
I.4. Si realiza trabajo matemático que parte del compromiso con la verdad del enunciado E.	Por ejemplo, desprender de E algunas conclusiones, establecer relaciones con otros enunciados, o sugerir estrategias de resolución basadas en E.
I.5. Si sostiene reiteradamente la creencia en E o la sostiene por períodos prolongados.	En clase se aprovecha cualquier oportunidad para asentar repetidamente la verdad de E.

Tabla 1. Indicadores para identificar la Convicción en clase

Prácticas para la racionalidad

La racionalidad que prevalece en un grupo de clase de matemáticas está asociada con el conjunto de reglas que a sus miembros les sirven de guía para aceptar la verdad de los enunciados de un determinado tema o contenido matemático (Cf. Balachef, 2000). Específicamente, está delimitada por los criterios que aparecen en Tabla 2.

- PQ.1. El bagaje de esquemas epistémicos con los que el grupo cuenta para sustentar la verdad de dichos enunciados matemáticos. Incluye esquemas epistémicos basados en razones matemáticas así como esquemas epistémicos basados en consideraciones extra-matemáticas;
- PQ.2. Reparto de responsabilidades, entre los agentes de clase, en relación a quién le corresponde proponer y activar los esquemas epistémicos para sustentar la verdad de dichos enunciados, y a quién le corresponde sancionar su aplicación (i.e., certificar su validez o su incorrección);
- PQ.3. Una actitud ante la verdad y el error, relacionada con dichos contenidos matemáticos;
- PQ. 4. Pautas de flexibilidad conforme a las cuales se acepta (o no) adecuar los esquemas epistémicos disponibles a la situación (se puede ser desde muy flexible hasta muy rígido).

Tabla 2. Criterios para distinguir las prácticas de racionalidad de una clase

RESULTADOS DEL ESTUDIO EMPÍRICO DE CASO: LA COMPRENSIÓN Y LA CONVICCIÓN EN LAS PRÁCTICAS DE RACIONALIDAD

Para sustentar el argumento (planteado al inicio) en torno al cual está estructurado el presente documento, en lo que sigue se analiza un episodio de clase (pieza integrada por las distintas resoluciones que en una clase se le dio a un ejercicio) impartido por Diana, de 20 minutos de duración. El episodio versa en torno al valor unitario en la resolución de ejercicios de proporcionalidad, uno de cuyos ejemplos es el siguiente:

En la ferretería se venden tres tipos de manguera.

<i>Tipo de Manguera</i>	<i>Longitud</i>	<i>Peso</i>
Casera	12 metros	6 kg.
Resistente	15 metros	11.25 kg.
Ultra flexible	10 metros	1.2 kg.

- i) Une con una línea cada división con lo que representa el cociente:
 $11.25 / 15 = 0.75$ La longitud de un kilogramo de manguera Resistente
 $15 / 11.25 = 1.33$ El peso por metro de la manguera Resistente.
- ii) Multiplica el peso por metro de la manguera Resistente, por 15 metros y verifica si da 11.25 Kg.
- iii) ¿Cuál de los dos cocientes es el que te sirve para calcular el peso de 18 metros de manguera Resistente, 0.75 ó 1.33?

En el episodio se identificaron 2 segmentos (con 2 fragmentos cada uno), considerando el nivel de comprensión que la maestra mostró del ejercicio y de los contenidos matemáticos involucrados. En el primer segmento ella supuso erróneamente que:

$11.25 / 15 = 0.75$ es La longitud de un kilogramo de manguera Resistente.
 $15 / 11.25 = 1.33$ es El peso por metro de la manguera Resistente.

A partir de ese error, y bajo la guía de la maestra, en la clase se ‘resolvieron’ (incorrectamente) los incisos i) y ii). En el segundo segmento del episodio ella se percató de su interpretación equívoca y a la luz de una re-significación, el grupo, bajo la tutela de su maestra, re-elaboró una resolución (correcta) del inciso i) y resolvió (acertadamente) el iii). En lo que sigue se profundiza en los grados de comprensión que parece haber tenido la maestra en esas piezas de clase, se identifican los estados epistémicos que ella parece haber experimentado, y se detallan las prácticas de racionalidad que ahí ella indujo.

Primer segmento. Primer Fragmento: Primera resolución del inciso i)

- 151. *Maestra:* Tenemos aquí $11.25/15=0.75$, la longitud de un Kg. de manguera ¿qué? [la maestra tiene la mirada puesta en el Libro de Texto]
- 152. *Niños:* Resistente
- 160. *Maestra:* 15 m. son 11.25 Kg. ¿verdad? ¿Cuál sería la longitud de .75? ¿Cuántos metros serían .75? ¿Qué estamos sacando? [con desconcierto]
- 161. *Niña:* El peso por metro de la manguera
- 162. *Maestra:* Así es, así es muy bien, leemos la segunda
- 163. *Niños:* $15 / 11.25 = 1.33...$
- 164. *Maestra:* ¿Eso qué cosa es?
- 165. *Niños:* La longitud de un Kg. de manguera Resistente
- 166. *Maestra:* El peso por metro de la manguera Resistente, el peso es 1.33 y la longitud .75. Leemos el siguiente punto [la mirada fija en el Libro de Texto].

(Nota: los numerales corresponden a los de la transcripción completa de la lección)

Estados epistémicos de la maestra. Derivada quizás de una lectura superficial del enunciado, la maestra abrió el episodio imponiendo una interpretación errónea de los cocientes que aparecen en i), conforme a la cual supuso que 0.75 y 1.33 corresponden a la parte numérica de una magnitud física de tipo lineal (en 160 & 166). En el primer fragmento Diana expuso repetidas veces (I.5. En lo que sigue así se hace referencia a los indicadores de Convicción) su perspectiva errónea del inciso i) (de que 0.75 es la longitud de ..., en 151, 160 y 166), buscando comprometer a sus alumnos con esa perspectiva. Para ello, los involucró en actividades matemáticas basadas en su supuesto (I.4), las que resultaron de muy baja calidad, no sólo porque la maestra indujo respuestas tipo Topaze, de sólo completar una frase faltante (152), sino porque de su planteamiento erróneo se derivaron preguntas sin sentido (160). Este compromiso de la maestra revela su creencia en su visión (falsa) de i) y ciertamente algún grado de Convicción en lo creído, Convicción que, no obstante, es muy posible que fuera de baja intensidad: el desconcierto que mostró cuando se auto-planteó una de las preguntas más significativas del fragmento (¿qué estamos sacando? en 160), reveló su limitada Convicción, la que dejó ver también mediante su uso reiterado del morfema -ía (151, 157, 160) o de su expresión corporal, que a lo largo del fragmento denotó inseguridad (por su mirada fija en el texto y su escasa comunicación visual con sus alumnos) (I.1).

Prácticas para la racionalidad. La incomprensión de i) llevó a Diana a la promoción de prácticas de racionalidad caracterizadas por la ausencia de justificación matemática (PQ.1. En lo que sigue así se denotan las prácticas de racionalidad), por un desapego a la verdad (PQ.3) y por la inconsistencia en su discurso. Pero de su Convicción en su interpretación de i) se desprendieron también unas prácticas de racionalidad que se complementaron con las antes descritas, las que se distinguieron por la ausencia de apertura y flexibilidad (PQ.4), y en las que prevaleció sólo una forma de sustentar lo dicho, el esquema por autoridad (en 151, 160 y 166) (PQ.1), mismo que la maestra aplicó también en la imposición de una sola visión del ejercicio y en la sanción de otras posibles interpretaciones (PQ.2).

Primer Segmento. Segundo Fragmento: Resolución del inciso ii)

166. Niños: Multiplica el peso por metro de la manguera Resistente por 15 m. y verifica si da 11.2 Kg.
 167. Maestra: Háganlo
 168. Niños: 19.95
 169. Maestra: ¿Qué multiplicaste?
 171. Maestra: El peso por el metro de manguera Resistente, por 15 metros
 172. Niño: Pero no da, no da...
 173. Maestra: ¿Cuál es el peso por metro de manguera Resistente? 1.33×15 ¿qué nos dio?
 174. Niño: 19.95
 175. Maestra: 19.95 [se da un largo silencio]. Bien, leemos la siguiente pregunta [con la vista sumergida en el Libro de Texto].

Estados epistémicos de la maestra. La afirmación implícita que hace la maestra en 173 (que 1.33 es el peso ...), es una evidencia de que en este fragmento ella continuaba atrapada en su interpretación errónea y que todavía experimentaba algún resquicio de Convicción al respecto. Ese estado epistémico se refleja también en el trabajo que a lo largo del fragmento ella impulsó entre sus alumnos, basado en esa visión (I.4), y en la perseverancia de su interpretación (I.5). Es posible, sin embargo, que la contradicción que surgió en clase (en 168, 172 y 174), entre lo que ahí se aceptó con lo que se afirmaba en el texto (que constituye ahí la máxima autoridad matemática), le haya provocado a la maestra estados de incertidumbre e inseguridad en relación a la verdad de su Convicción que los mostró mediante una actitud ausente y por su silencio (I.1) (en 175). A diferencia del primer fragmento (en el que los alumnos mostraron autonomía y valor al expresar una Convicción contrapuesta a la de su maestra, en 161 y 165), en este segundo fragmento el grupo se alineó con los dictados de su mentora, ya sea por Convicción (resultado del esquema por autoridad activado por Diana) o como respuesta a un mecanismo de interacción simbólica, conforme al cual ellos respondieron de acuerdo a lo que pensaban que eran las expectativas de su maestra.

Prácticas para la racionalidad. Si bien de la incomprensión de i) se derivó el error del resultado que se obtuvo en clase (168, 174, 175) (PQ.3), la Convicción de la maestra marcó las prácticas de racionalidad que ella impuso en este fragmento de clase. Sólo su pertinaz Convicción –y/o el pudor de tener que reconocer su falla ante el grupo– puede explicar que a pesar de contar con evidencias de su falsedad (en 172, que provenían del esquema por comprobación aplicado por los alumnos, esquema de mucho peso en el grupo) ella continuaba asida a esa visión errónea (173) (PQ.3). En esta parte de la clase sigue siendo la maestra la que dicta lo que hay que hacer, a través de esquemas por autoridad (PQ.1), y es ella la que sigue sancionando lo hecho (PQ.2), a pesar de las intervenciones atinadas de los niños (172).

Segundo segmento. Primer Fragmento: Segunda resolución del inciso i)

182. Maestra: Tenemos aquí un ejercicio inconcluso ¿verdad? Tenemos $11.25/15=0.75$ ¿Eso es la longitud de un Kg. de manguera Resistente? [con una entonación que compromete a una respuesta negativa]
 183. Niños: No
 184. Maestra: ¿Qué es? [con energía]

185. *Niños*: El peso

186. *Maestra*: Es el peso [asertiva y enfática], lo unimos con el peso entonces. Luego tenemos ... [y continúa el fragmento en el misma dinámica, pero ahora con el otro cociente].

Estados epistémicos de la maestra. Resalta en este tramo de clase el cambio en la interpretación que hace la maestra Diana de i), el cual comunicó a los niños acudiendo a una expresión no literal: “Tenemos aquí un ejercicio inconcluso” (182) y que habla de su valor (I.3) y de la importancia que posiblemente para su plan de clase tenía asumir la nueva creencia (I.2). El disparador que posiblemente la llevó a tomar conciencia de su visión equívoca fue –como decía Sócrates, a propósito de su mayéutica- el estado epistémico de duda que muy probablemente fue experimentando a lo largo de todo el primer segmento pero que tuvo su culminación en 168-175, donde ella, al parejo de su grupo, tuvo que enfrentar una contradicción entre su Convicción y lo establecido en el Libro de Texto. Esto quizás le permitió re-direccionar su trabajo cognitivo y comenzar a comprender conceptualmente los contenidos matemáticos ahí involucrados. Sobresale también en el fragmento una variación en la fuerza que acompaña a su nueva Convicción, que Diana expresa a través del uso de enfatizadores en su discurso, y de un tono de voz sugerente, directivo y enfático; del contacto visual con sus alumnos y de su postura erguida (I.1), así como del trabajo matemático que impulsa en clase basado en su proceso de re-significación (I.4).

Prácticas de racionalidad. A pesar de las respuestas correctas que el grupo dio al ejercicio i) (PQ.1), en el fragmento todavía no hay razones. Parece que, derivada de su fuerza de Convicción sobre su nueva interpretación (basada quizás en un *insight* de la resolución del ejercicio), Diana busca primero familiarizar a sus alumnos con los resultados correctos para comenzarlos a convencer con recursos de autoridad pero esta vez aderezados notablemente con esquemas epistémicos de tipo retórico (PQ.1), lo cual marca definitivamente las prácticas de racionalidad en este fragmento.

Segundo segmento. Segundo Fragmento: Resolución de iii) y tercera de i)

190. *Profesora*: ¿Cuál de los 2 cocientes es el que sirve para calcular el peso de 18 metros de manguera Resistente?

191. *Niño*: 0.75

192. *Profesora*: ¿Por qué?

196. *Mónica*: Porque aquí lo unimos 11.25/15...

197. *Profesora*: Si yo me voy a la tabla aunque no lo hubiéramos unido ahí, vete a la tabla. 15 m. pesan 11.25 Kg., un metro de la Resistente ¿Cuánto pesará? ¿Sí lo están haciendo? ¿De la Resistente? ¿Ya sabemos de 15 m., ahora quiero saber de un metro [enfática, directiva, con seguridad]

200. *Niña*: .75

201. *Profesora*: Sí, .75. Bien [con satisfacción que demuestra plenamente] [continúan el mismo análisis con los otros datos de la tabla].

203. *Profesora*: Ahora sí ya analizamos la tabla, ahora sí díganme cuál de los cocientes, léanlo otra vez

204. *Niños*: ¿Cuál de los dos cocientes es el que te sirve para calcular el peso de 18 metros de manguera Resistente ¿0.75 ó 1.33?

206. *Mónica*: 0.75, porque si los multiplicamos por 18, sí sale

207. *Profesora*: ¡Ahora sí! ¿Verdad? Muy bien, leemos lo que sigue [con énfasis, gusto y alegría que contagia a sus alumnos]

Estados epistémicos de la maestra. Se distinguen en este fragmento altos niveles de Convicción en la maestra, que se expresan por el trabajo matemático con el que se comprometió en el fragmento (I.4), por el uso de enfatizadores del lenguaje (en 203 y 207) y, sobresalientemente, por el gozo y la satisfacción mostrada (como en 207) (I.1). Pero ¿cómo es que llega la maestra a esa seguridad en torno a los resultados? Es probable que esto se haya derivado del hecho de que, con auxilio del registro tabular, pudo significar las nociones matemáticas incluidas en el ejercicio. En ese registro tiene sentido considerar al 0.75 como la parte aritmética de una magnitud lineal (i.e, como 0.75 Kg., la cual corresponde a la cuarta proporcional de una proporción en la que se incluye a la unidad: si 15 m. pesan 11.25 Kg., entonces 1 m. pesa 0.75 Kg.), en lugar de tenerla que interpretar como la

parte aritmética de una magnitud mixta (del tipo 0.75kg./m.), cuya complejidad conceptual ha sido ampliamente reportada en la literatura (e.g., Vergnaud, 1989). La superación de esto que desde el inicio del episodio parecía estar actuando como un obstáculo conceptual, le permitió significar los contenidos, armar un discurso consistente y experimentar estados de muy alta Convicción, los que evidencia por el énfasis que ella imprime hacia el final del episodio: cuando ahí dice ¿¡Ahora sí, verdad!?, Diana probablemente quiere comunicar que la validez de su estrategia se ha confirmado y que ya no cabe asomo de duda (I.1).

Prácticas para la racionalidad. En el último fragmento del episodio las prácticas ya han cambiado en aspectos esenciales. La comprensión conceptual de la maestra puede explicar la presencia de razones matemáticas en su discurso de clase (PQ.1). Sin embargo, sólo bajo la consideración de esa comprensión, aunada a los altos niveles de Convicción que ahí dejó ver la maestra, se puede dar cuenta de la flexibilidad (PQ.4) y sensibilidad en sus intercambios con sus alumnos sobre los esquemas epistémicos que en ese momento para ella resultaba razonable emplear (e.g., cuando rechaza con razones disciplinares esquemas basados en razones prácticas, como en 197, PQ.1, o cuando acepta, a pesar de contar con razones de mayor peso, el esquema por comprobación que esgrime Mónica en 206), y sólo desde ese punto de partida se puede entender por qué ella pone en juego prácticas didácticas para que sus alumnos consigan construir, como ella, Convicciones matemáticas basadas en razones en las que incluye los esquemas por autoridad y retóricos (PQ.1) (como en 203 o en 207).

HALLAZGOS PRINCIPALES

El estudio sugiere que para poder comprender fenómenos del aula es necesario distinguir entre el conocimiento que un profesor tiene de un tema, y el nivel de comprensión que él logra alcanzar al calor de los intercambios y vicisitudes de una clase. Diana por ejemplo, aunque mostró (en las clases observadas y particularmente en el segundo episodio) que ella tenía buen dominio del contenido de la lección, en el primer segmento ostentó muy escasos niveles de comprensión. Esto habla de que en clase el profesor no es un autómatas diseñado para comunicar informaciones; es una persona que, además de un conocimiento, tiene motivos, necesidades (diversas), creencias y Convicciones. En esta dirección, en el artículo se aportan evidencias empíricas de que, específicamente, las creencias y Convicciones son un factor coadyuvante en la determinación de las prácticas de racionalidad que el maestro impulsa en su clase: en el caso de Diana -otra vez-, se observa que en el primer segmento aunque ella tenía la Convicción de que creía saber, carecía de comprensión. De modo que fue esa Convicción la que la pudo llevar a mantener un ritmo de clase (semejante a la convicción que aviva la actividad heurística en los matemáticos); a heredar a los alumnos las ‘razones’ basadas en la autoridad (que eran las únicas que en ese momento ella tenía a la mano, porque fue en la autoridad del libro de texto en la que sustentó su Convicción) y a cerrarse (inicialmente) a las ‘razones duras’ provenientes de la comprobación que ahí surgieron. Es además, la transformación en duda, de lo que fue su Convicción inicial (y el trabajo cognitivo que de eso se desprendió), lo que puede explicar la fuerza de su Convicción en el segundo segmento, Convicción que –acompañada ahora de razones disciplinares- posiblemente motivó a Diana a no esgrimir razones (aunque las tuviera) sino a movilizar en clase esquemas retóricos de sustentación que antes no estaban presentes (además de los basados en la familiaridad y en la autoridad), o bien, a intentar contagiar a sus alumnos de su Convicción a través de esquemas de autoridad y retóricos aunque su discurso estuviera centrado en la construcción de razones matemáticas. Sería deseable que los maestros tomaran conciencia de que su Convicción –como la de Diana- sí cuenta en clase.

Agradecimientos: Al árbitro 2 por su revisión pulcra y a B. Martínez por la lectura de Hyland.

Referencias

Abelson, R. (1988). Conviction. *American Psychologist*, 43(4), 267-275.

- Balacheff, N. (2000). *Procesos de prueba en los alumnos de matemáticas*. Bogotá: Universidad de los Andes.
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (1994). Introduction. In N. K. Denzin, & Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 1-18). California: Sage Pub.
- Fischbein, E. (1982). Intuition and proof. *For the Learning of Mathematics*, 3(2), 9-24.
- Harel, G., & Sowder, L. (2007). Toward comprehensive perspective on the learning and teaching of proof. In F. K. Lester, Jr. (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 805-842). Charlotte, NC: NCTM.
- Hyland, K. (1998). Persuasion and context: The pragmatics of academic metadiscourse. *Journal of Pragmatics*, 30, 437-455.
- Krummheuer, G. (1995). The ethnography of argumentation. In P. Cobb, & H. Bauersfeld (Eds.), *The emergence of mathematical meaning: Interaction in classroom cultures* (pp. 229-270). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Rigo, M., Rojano, T., Pluinage, F. (2009). Las prácticas de justificación en el aula de matemáticas. En M. González, M. T. González & J. Murillo (Eds.) *Investigación en Educación Matemática XIII*. Santander: SEIEM.
- Rigo, M. (2013). Epistemic schemes and epistemic states. A study of mathematics convincement in elementary school classes. *Educational Studies in Mathematics*. DOI 10.1007/s10649-013-9466-6.
- Tymoczko, T., (1986). The four-color problem and its philosophical significance. In T. Tymoczko (Ed.), *New directions in the philosophy of mathematics* (pp. 243-266). Boston: Birkhäuser.
- Vergnaud, G. (1989). Multiplicative structures. In J. Hiebert, & M. Behr (Eds.), *Number Concepts and Operations in the Middle Grades* (vol. 2, pp. 141-161). Reston: NCTM.
- Villoro, L. (2002). *Creer, saber, conocer* (14^a ed.). México, D. F.: siglo veintiuno editores.